

艦船用シリル含有合成樹脂系  
防汚塗料

(PAINT, SILYL ANTI-FOULING)

## 1 総則

## 1.1 適用範囲

この仕様書は、艦船の船体外部の塗装に用いるシリル含有合成樹脂系防汚塗料（以下、塗料という。）について規定する。

**注記** 塗料は、シリル含有合成樹脂、亜酸化銅、顔料及び溶剤を主な原料とし、これらを十分練り合わせて液状にしたものである。

## 1.2 種類

種類は、表 1 による。

表 1－種類

略号	色相系	納入単位 (kg)	物品番号
A/F (M. Si. R)	赤	20	8010-337-8993-5
A/F (M. Si. B)	黒	4	8010-337-8984-5
		20	8010-337-8995-5
注記 色相系は、NDS Z 8201 による。			

## 1.3 製品の呼び方

製品の呼び方は、仕様書の名称、色相系及び納入単位による。

**例 1** 艦船用シリル含有合成樹脂系防汚塗料 赤 20 kg

**例 2** 艦船用シリル含有合成樹脂系防汚塗料 黒 4 kg

## 1.4 引用文書

この仕様書に引用する次の文書は、この仕様書に規定する範囲内において、この仕様書の一部をなすものであり、入札書又は見積書の提出時における最新版とする。

## a) 規格

ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness -- Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings

JIS G 3141 冷間圧延鋼板及び鋼帯

JIS G 3303 ぶりき及びぶりき原板

JIS G 3315 ティンフリースチール

JIS K 5600-1-1 塗料一般試験方法－第1部：通則－第1節：試験一般（条件及び方法）

JIS K 5600-1-2 塗料一般試験方法－第1部：通則－第2節：サンプリング

J I S	K	5 6 0 0 - 1 - 4	塗料一般試験方法－第1部：通則－第4節：試験用標準試験板
J I S	K	5 6 0 0 - 2 - 2	塗料一般試験方法－第2部：塗料の性状・安定性－第2節：粘度
J I S	K	5 6 0 0 - 2 - 4	塗料一般試験方法－第2部：塗料の性状・安定性－第4節：密度（ピクノメータ法）
J I S	K	5 6 0 0 - 2 - 7	塗料一般試験方法－第2部：塗料の性状・安定性－第7節：貯蔵安定性
J I S	K	5 6 0 0 - 5 - 6	塗料一般試験方法－第5部：塗膜の機械的性質－第6節：付着性（クロスカット法）
J I S	K	5 6 0 0 - 5 - 7	塗料一般試験方法－第5部：塗膜の機械的性質－第7節：付着性（プルオフ法）
J I S	K	5 6 0 0 - 6 - 1	塗料一般試験方法－第6部：塗膜の化学的性質－第1節：耐液体性（一般的方法）
J I S	K	5 6 0 0 - 7 - 7	塗料一般試験方法－第7部：塗膜の長期耐久性－第7節：促進耐候性及び促進耐光性（キセノンランプ法）
J I S	K	5 6 0 1 - 1 - 1	塗料成分試験方法－第1部：通則－第1節：試験一般（条件及び方法）
J I S	K	5 6 0 1 - 1 - 2	塗料成分試験方法－第1部：通則－第2節：加熱残分
J I S	K	8 0 3 4	アセトン（試薬）
J I S	K	8 0 8 5	アンモニア水（試薬）
J I S	K	8 1 0 1	エタノール（99.5）（試薬）
J I S	K	8 1 0 3	ジエチルエーテル（試薬）
J I S	K	8 1 1 6	塩化アンモニウム（試薬）
J I S	K	8 1 8 0	塩酸（試薬）
J I S	K	8 3 5 5	酢酸（試薬）
J I S	K	8 5 4 1	硝酸（試薬）
J I S	K	8 6 2 5	炭酸ナトリウム（試薬）
J I S	K	8 6 3 8	チオ硫酸ナトリウム（試薬）
J I S	K	8 9 1 3	よう化カリウム（試薬）
J I S	K	8 9 5 1	硫酸（試薬）
J I S	R	3 2 0 2	フロート板ガラス及び磨き板ガラス
J I S	Z	1 5 0 6	外装用段ボール箱
J I S	Z	1 5 0 7	段ボール箱の形式
J I S	Z	1 6 0 2	金属板製18リットル缶
J I S	Z	1 6 0 7	金属板製ふた・口金
N D S	Z	0 0 0 1	包装の総則
N D S	Z	8 2 0 1	標準色

## b) 仕様書

D S P	K	5 2 1 9	艦船用エポキシ樹脂系ジンクリッチプライマー
D S P	K	5 2 2 0	艦船用エポキシ樹脂系防食塗料

## c) 法令等

危険物の規制に関する規則（昭和34年総理府令第55号）

危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和32年運輸省令第30号）

装備品等の製造設備等の認定に関する訓令（昭和50年防衛庁訓令第44号）

## 2 製品に関する要求

## 2.1 認定

この塗料は、装備品等の製造設備等の認定に関する訓令が適用される。

## 2.2 用途・機能・性能

- a) この塗料は、海中の生物が船底部(水線部を含む。)に付着するのを防ぐ目的で、DSP K 5220 中塗りの塗膜に塗り重ねて用いる。
- b) この塗料は、塗膜を海水に浸したときに防汚剤が海水中に溶け出し、塗膜表面のごく近傍に高濃度の防汚層が形成され、海中の生物が塗膜表面に付着するのを防ぐことができる。
- c) この塗料により形成した塗膜は、艦船の航走に伴い発生する水流によって塗膜表面が自己研磨され、塗膜が残存する間において安定した防汚性能を保つことができる。

## 2.3 品質

品質は、付表1の規定に適合しなければならない。

## 3 品質保証

### 3.1 認定検査及び検査

認定検査及び検査の項目及び方法は、付表1によるものとし、それぞれの品質の規定に適合したものでなければならない。(認定検査及び検査の項目は、それぞれ○印をもって示す。)

### 3.2 認定検査及び検査の一般条件

認定検査及び検査の一般条件は、JIS K 5600-1-1及びJIS K 5601-1-1によるほか、次による。

- a) 試験板は、JIS K 5600-1-4による。ただし、特に規定する以外は、ブラスト処理をした鋼板(JIS G 3141に規定するSPCC-SB:厚さ1.5~2.5 mm, 寸法150 mm×70 mm)とする。  
なお、ブラストの条件は、表2による。

表2—ブラストの条件

項目	条件
素材	SPCC-SB
除せい度	ISO 8501-1 (SIS) Sa 2 1/2以上
研掃材	グリット
表面粗さ	30~70 μm Rz <sub>JIS</sub> を標準とする。

- b) 試験板にみがき鋼板又はぶりき板を使用しているものについては、前処理として試験板の表面を研磨紙にて面荒らしする。下塗りの工程がある試験項目用には、粗さP280番の研磨紙を使用する。上塗りのみの試験には粗さP320番の研磨紙を使用する。研磨終了後、JIS K 5600-1-4に規定する溶剤洗浄によって調整した試験板を使用する。ガラス板を使用しているものについては、JIS R 3202の板ガラスを用い、JIS K 5600-1-4に規定する溶剤洗浄により調整したものを使用する。
- c) 塗装方法は、はけ塗り、スプレー塗装、エアレス塗装、アプリケーション塗りのいずれかとする。
- d) 塗装に関しては、表3のシンナー(希釈剤)を使用する。

表3—シンナーの組成(質量比)

組成	質量比(%)
キシレン	90
メキシプロピルアセテート	10

- e) 乾燥は、特に規定がない場合、JIS K 5600-1-1に規定する常温乾燥7日間とする。
- f) 塗付け量は、付表1の試験方法に規定がない場合、1 m<sup>2</sup>当たり365±40 gとし、その場合の乾燥膜厚は100 μm以上とする。

4  
K 5222

### 3.3 試料採取方法

認定検査及び検査のための資料の採取方法は、JIS K 5600-1-2による。

## 4 出荷条件

### 4.1 個装

個装は、次によるほか、商慣習によるものとする。

#### 4.1.1 個装の方法

塗料は、4.1.2に示す容器に入れるものとする。

#### 4.1.2 容器

容器は、次による。

a) 種類は、18 L<sup>1)</sup>角缶又は4 L<sup>1)</sup>丸缶とする。

注<sup>1)</sup> 呼び容量を示す。

b) 材料及び寸法は、表4による。

表4－材料及び寸法

単位 mm

種類	材料		寸法			
	材質	厚さ	直径	高さ	天板及び 地板の辺長	蓋
18 L角缶	JIS Z 1602に規定する金属板製18 L缶又は同等品 <sup>a)</sup>					
4 L丸缶	JIS G 3303のSPT E 2.8/2.8, SPTE 5.6/ 5.6又はJIS G 331 5のSPTFSを用いる。	0.25以上	175±10	220±20	—	—

注<sup>a)</sup> 形状、寸法、材質等が同等な容器であって、危険物の規制に関する規則第41条～第43条又は危険物船舶運送及び貯蔵規則第8条に定める基準に適合するものとする。

c) 構造は、次による。

#### 1) 18 L角缶

18 L角缶の構造は、JIS Z 1602による。ただし、蓋はJIS Z 1607のB形でポリエチレン製の中蓋を使用し、運搬などに耐える手環を付けたものとする。

#### 2) 4 L丸缶

- 2.1) 胴板の接合は、JIS Z 1602の規定に準じてサイドシームを施し、胴板ははんだ付け、接着剤付け又は電気溶接を施したものとする。
  - 2.2) 天板及び地板と胴板の接合は、二重巻き締めを施した後、はんだ付けを施すか、接着剤を使用したものとする。
  - 2.3) 運搬などに耐える太さの垂鉛めつき針金性のつるを付けるものとし、つるの止め金は、胴体外面に付けるものとする。
  - 2.4) 蓋はダブル蓋とし、天板に押し蓋を取り付け充填口とする。充填口の直径は、塗料のかくはん又は取り出しに差支えないようできるだけ大きくする。
- 3) 防汚剤(亜酸化銅等)を含む塗料の容器は、腐食等の悪影響を防ぐため適切な品質を備えた内面コーティングを施す。
- 4) 品質は、巻き締め、サイドシーム及び接着部が良好で、ひずみ、きず、しわ、さびその他使用上の有害な欠点がなく、塗料封入後通常の取り扱い及び保管をした場合に漏れがあってはならない。

## 4.2 外装

外装は、次によるほか、商慣習によるものとする。

### 4.2.1 外装の方法

a) 容器に4 L丸缶を使用した場合は、段ボール箱で外装するものとし、外装する缶の数量及び配列は、表5による。

注記 容器に18 L角缶を使用した場合は、外装は行わない。

表5－外装する缶の数量及び配列

種類	数量	配列		
		長さ方向の個数	幅方向の個数	深さ方向の個数
4 L丸缶	4	2	2	1

b) 段ボール箱に缶を入れた場合に、長さ、幅及び深さのそれぞれの方向に3 mm以上の隙間を生じないものとする。

c) 段ボール箱の封かんには包装用布粘着テープを用い、外フラップの合わせ目を図1のように密封する。

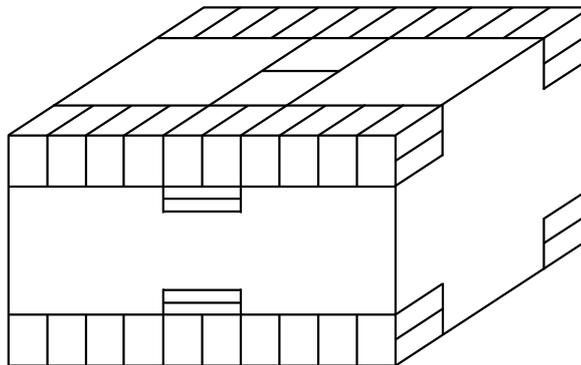


図1－封かん要領

### 4.2.2 外装材料

外装材料は、次による。

a) 外装に使用する段ボール箱は、JIS Z 1506の両面段ボール箱(3種以上)又は複両面段ボール箱(2種以上)とする。ただし、段ボール箱の材料及び形式は、次による。

1) 接合剤は、JIS Z 1506の平線を用いる。

2) 形式は、JIS Z 1507の0201とする。

b) 包装用布粘着テープは、幅50 mmのものを用いる。

### 4.2.3 外装の表示

外装の表示は、NDS Z 0001による。ただし、陸上・海上・航空自衛隊の標識は、“防衛省”として表示する。

## 4.3 容器の表示

容器の表示は、NDS Z 0001によるほか、商慣習による。

## 4.4 納入単位

納入単位は、23℃における重量とし、4.1.2の18 L角缶及び4 L丸缶にそれぞれ20 kg及び4 kgの塗料を封入するものとする。

付表 1 - 品質

項目	規定	認定 検査	検査	試験方法
容器の中での状態	かき混ぜたとき、堅い塊がなくて一様になること。	○	○	J I S K 5 6 0 0 - 1 - 1 の 4.1.2 の a) による。
密度 (23 ℃) g/cm <sup>3</sup>	製造工場の基準値±0.05	○	○	J I S K 5 6 0 0 - 2 - 4 による。
加熱残分 %	60以上	○	○	J I S K 5 6 0 1 - 1 - 2 による。
貯蔵安定性	12か月試験したとき安定であること。	○	—	J I S K 5 6 0 0 - 2 - 7 の 6 による。
塗装作業性	エアレス塗り作業に支障がないこと。	○	○	附属書 A による。
乾燥時間 (23 ℃)	3時間以内	○	○	J I S K 5 6 0 0 - 1 - 1 の 4.3 の 常温乾燥の半硬化乾燥の場合による。
塗膜の外観	外観は良好で、色は表 1 の色相系欄に示す色相系を標準とし、拡散日光のもとで目視によりそれと比べて著しい差がないこと。	○	○	J I S K 5 6 0 0 - 1 - 1 の 4.4 による。
たるみ(垂れ)性	隙間が300 μmのところの塗膜に流れが認められないこと。	○	○	附属書 B による。
重塗り適合性	附属書 C の方法1, 方法2, 方法3 (劣化条件2)いずれも外観に異常なく、付着性は J I S K 5 6 0 0 - 5 - 7 で付着破壊又は凝集破壊0.5 MPa以上であること。	○	—	附属書 C による。ただし、付表 2 の要領で重塗りした試験板を試験片とし、劣化条件2とする。付着性は J I S K 5 6 0 0 - 5 - 7 による。
耐浸海性(防汚)	12か月試験したとき異常がないこと。	○	—	附属書 D による。
自己研磨性	塗膜は良好であり、1か月当たりの平均塗膜消費量が4~10 μm/月であること。	○	—	附属書 E による。
塗料中の銅の定量 (Cu <sub>2</sub> Oとして) %	35以上	○	—	附属書 F による。

付表2－試験板の重塗り要領

塗装順序	塗料	塗装方法	乾燥膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	塗装回数 (回)	塗装間隔 (時間)
1	DSP K 5219	はけ塗り 又は スプレー塗装 又は エアレス塗装	20 $\pm$ 5	1	16～24
2	DSP K 5220 下塗り1回目		125 $\pm$ 25	1	16～24
3	DSP K 5220 下塗り2回目		125 $\pm$ 25	1	16～24
4	DSP K 5220 中塗り		100 $\pm$ 20	1	16～24
5	艦船用シリル含有合成樹脂系防汚塗料		100 $\pm$ 20	1	—

**注記1** 試験板は、清浄な布に適当な溶剤を浸したもので付着している油分や汚れを十分に取り除き乾燥する。

**注記2** 装備品等の製造設備等の認定に関する訓令に定める認定検査の開始時期において、この試験板に使用する塗料のうち、一部又は全部に製造設備等の認定を受けたものがない場合は、現に認定の申請中又は認定検査を実施中の製造設備等により製造した塗料(以下、“未認定塗料”という。)を使用することができる。ただし、この場合において、この試験板を使用した認定検査のための試験を開始してよいが、当該認定検査に係る認定は、表中の全ての未認定塗料に対する製造設備等が認定を受けた後に行うものとする。

なお、未認定塗料の製造設備等が認定検査の結果、認定されなかった場合は、この試験板を用いた認定検査のための試験を初めからやり直すものとする。ただし、当該試験を初めからやり直すことができない場合は、認定検査を受けることができない。



附属書 A  
(規定)  
塗装作業性 (エアレス塗り作業)

### A.1 適用範囲

この附属書は、塗装作業性(エアレス塗り作業)の試験方法について規定する。

### A.2 試験要領

塗装作業性(エアレス塗り作業)の試験要領は、次のとおりとする。亜鉛鉄板(寸法は、900 mm×900 mm以上のSPG Cとする。)を揺れ動かないように垂直に掛けておき<sup>1)</sup>、この板の中央に、試験板として鋼板(寸法は、約500 mm×200 mm×1.0 mmとする。)を短辺に水平に、長辺が垂直になるようにして粘着テープで貼り付ける。試料を十分にかき混ぜてから、エアレススプレー塗り装置の塗料タンクに入れ<sup>2)</sup>、別の鋼板に表 A.1 の条件で塗ってみて、試料がノズルから連続して霧状に噴出するように調整した後、試験板を貼り付けたままの亜鉛鉄板の全面に塗る。塗り方は、最初スプレーガンを垂直に動かして塗り、次に、水平に動かして塗るようにする。この際、亜鉛鉄板の上で、5か所について塗った直後の塗料の層の厚さを測り<sup>3)</sup>、その平均厚さが当事者間の協定による範囲の値になるようにする。

注<sup>1)</sup> 丈夫な垂直の壁面に沿わせるなどしておく。

注<sup>2)</sup> タンクが大きいときは、タンクの中にもぶき缶を入れ、その中に試料を入れるなどして吸入管から塗料が吸入されやすいようにする。

注<sup>3)</sup> 塗った直後の塗料の層の厚さを測るには、ウェットフィルムゲージなどを用いる。

表 A.1—塗装の条件

項目		条件
一次圧力		0.3～0.7 MPa
圧縮比		1:23以上
ノズルチップ	吐出量	一般塗料 0.6～1.2 L/min 粘度の大きい塗料 1.2～2.4 L/min
	塗付けパターン幅	250～360 mm
スプレーガンの移動速度		0.8～1.0 m/sec
スプレーガンと試験板の距離		30～40 cm
塗装時の温度・湿度		10～30 °C, 85 %以下
シンナー		必要に応じて、10 % (質量) 以下でシンナーを加えてもよい。

### A.3 判定

判定は、指定の厚さに塗った後、そのまま10分間置いて塗面を調べ、“流れ”が認められないときは“エアレス塗り作業に支障がない”とする。



附属書B  
(規定)  
たるみ(垂れ)性

B.1 適用範囲

この附属書は、たるみ(垂れ)性の試験方法について規定する。

B.2 試験要領

- a) 試験板は、JIS K 5600-1-4の5.5.2による溶剤洗浄によって調整した大きさ200 mm×150 mm×2 mmのガラス板とする。ガラス板はJIS R 3202の板ガラスとする。
- b) 試料の採取は、JIS K 5600-1-2による。試料はJIS K 5600-2-2の5に規定するスターマー粘度計を用い、試料粘度(KU値)が表B.1の基準(23±1 °C)になるように指定するシンナーを用いて調整する。塗料原液の粘度(KU値)が表B.1の基準(23±1 °C)以下の場合にはシンナーを加えず試験に用いる。

表 B.1-たるみ(垂れ)試験の粘度基準

塗料の標準膜厚(乾燥時)	粘度(KU)
30 μm未満	—
30 μm以上 60 μm未満	83±3
60 μm以上 110 μm未満	88±3
110 μm以上 160 μm未満	93±3
160 μm以上	103±3

- c) サグテストは、金属製とし、例を図B.1に示す。

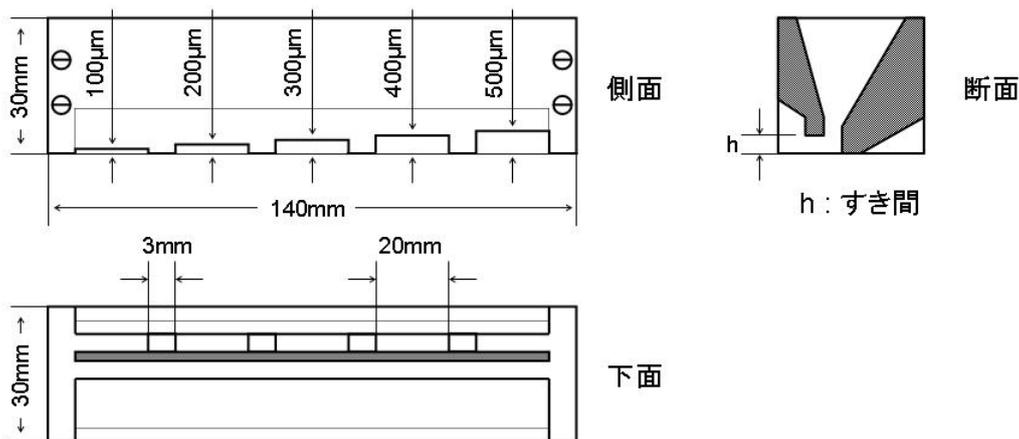


図 B.1-サグテストの例

- d) たるみ(垂れ)の試験方法は、次による。

- 1) 試験板を水平な台の上に長辺を縦に、短辺を横になるように置き、サグテストを押し付けながら滑らせたとき、試験板が動かないように固定する。

- 2) 試験板の先方の短辺付近の位置に、短辺に平行にサグテストを置き、粘度調整した試料を溝の部分に広げるように入れる。
  - 3) サグテストの両端を、それぞれ両手の指先で軽く下に押し付けながら、手前に均等な速さで一気に引く。引く速さは、150 mmを約1秒間で引き終わる程度とする。
  - 4) 塗り終わった後、直ちに塗膜の厚い方を下に、サグテストの軌跡線が水平になるように試験片を垂直にして8時間保持し、塗料の流れ(たるみ)の状態を調べる。その状態を、図 B. 2 に示す。
  - 5) 試験片の塗り初めと塗り終わりの部分約10 mmずつは、観察の対象外とする。
- なお、サグテストを引くときの直線性が試験の結果に影響することがあるので、定規などを用いるとよい。

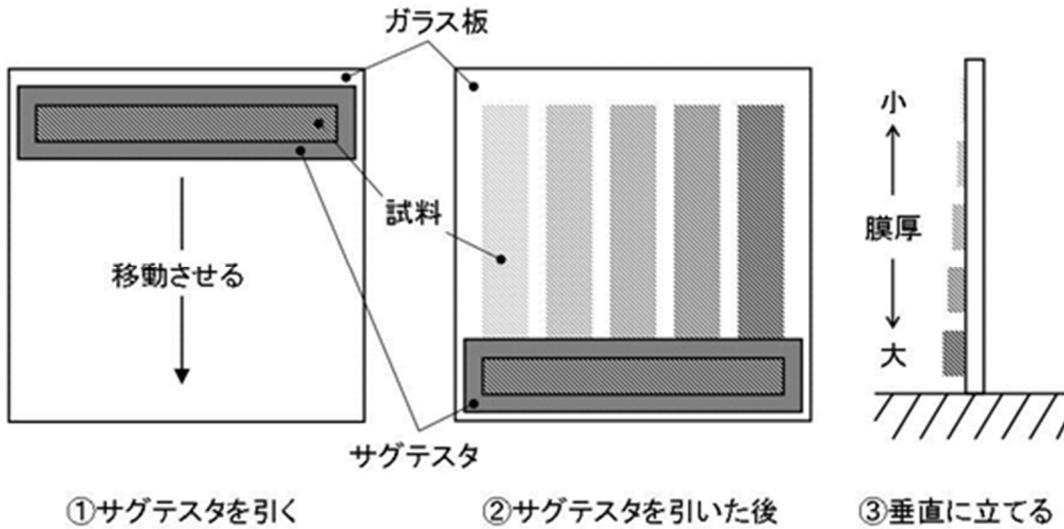


図 B. 2—試験の手順

- e) 評価及び判定については、試験片の塗料の流れ具合を目視によって観察し、表 B. 2 の判定基準の“隙間”部の塗膜が無塗装部に流れていない場合において、“たるみがない”とする。

表 B. 2—たるみ（垂れ）判定基準

塗料の標準膜厚(乾燥時)	“隙間”の値
30 $\mu$ m未満	—
30 $\mu$ m以上 60 $\mu$ m未満	200 $\mu$ m以下
60 $\mu$ m以上 110 $\mu$ m未満	300 $\mu$ m以下
110 $\mu$ m以上 160 $\mu$ m未満	400 $\mu$ m以下
160 $\mu$ m以上	500 $\mu$ m以下

附属書C  
(規定)  
重塗り適合性

C.1 適用範囲

この附属書は、重塗り適合性の試験方法について規定する。

C.2 試験要領

重塗り適合性の試験要領は、次のとおりとする。

C.2.1 試験板の作製

試験板の作製方法は、次による。

- a) 試験板は、ブラスト処理鋼板（JIS G 3141に規定するSPCC-SB:厚さ1.5～2.5 mm, 除せいでISO 8501-1 (SIS) Sa2 1/2以上, 表面粗さ:30～70  $\mu\text{m}$   $R_{z,IS}$ を標準とする)とする。試験板の大きさは150 mm×70 mmとする。試験板は、清浄な布に適当な溶剤を浸したもので付着している油分や汚れを十分に取り除き乾燥する。
- b) 塗装するのに必要な塗料は、JIS K 5600-1-1によって準備する。
- c) 塗装方法は、はけ塗り、スプレー塗装、エアレス塗装のいずれかでいい、試験用の製品又は多層塗膜については規定された塗装方法で片面塗装する。背面と端部の塗装は、試験期間の防食に耐えうる腐食抵抗の強いもので塗装する。
- d) 塗装した試験板は23±2 °Cで相対湿度(50±5) %で7日間、空気自然循環下で、直射日光に当たらないようにして状態調節する。

C.2.2 操作手順

重塗り適合性の操作手順は、次による。

C.2.2.1 方法1 (下塗りとの重塗り適合性)

方法1では、C.2.1で作製した試験板を観察及び判定の対象とする。

C.2.2.2 方法2 (同一塗料との重塗り適合性)

方法2では、作製した試験板に対してC.2.1で行った塗装仕様の試験に供した最上面の塗料を重塗りする。塗装方法及び条件については同様の方法にて行う。重塗りした試験板を観察及び判定の対象とする。

C.2.2.3 方法3 (旧塗膜との重塗り適合性)

方法3では、次による手順で得られた試験板を観察及び判定の対象とする。

- a) 旧塗膜の作製は、次による。
  - 1) 塗装した試験板は、表C.1に従って劣化させる。
  - 2) 劣化した試験板は、塗面を清水にて洗浄したのち23±2 °Cで相対湿度(50±5) %で7日間、空気自然循環下で、直射日光に当たらないようにして乾燥する。
- b) 旧塗膜に対してC.2.1で行った塗装仕様の試験に供した最上面の塗料を重塗りする。塗装方法及び条件については、同様の方法にて行う。
- c) さらに重塗りした試験板は、表C.1に従って劣化させたのち、塗面を清水にて洗浄したのち23±2 °Cで相対湿度(50±5) %で7日間、空気自然循環下で、直射日光に当たらないようにして乾燥する。

## C.2.3 観察及び判定

観察及び判定は、重塗りした塗面の外観観察及び旧塗膜との付着性とする。試験板の周囲1 cm及び穴の周囲1 cmは判定の対象としない。塗膜の外観は、塗膜に割れ、膨れ、剥がれ及びしわが認められない場合には“良好”とする。付着性は、J I S K 5 6 0 0 - 5 - 6 (ただし、カット幅は2 mm間隔とする。)又はJ I S K 5 6 0 0 - 5 - 7の規定された方法による。

表 C.1—塗膜の劣化条件

種 類	試験方法	条 件
劣化条件1	J I S K 5 6 0 0 - 7 - 7による。	劣化方法はJ I S K 5 6 0 0 - 7 - 7の方法1とし、サイクルはサイクルAとする。試験期間は600時間とする。
劣化条件2	J I S K 5 6 0 0 - 6 - 1の7による。	水温 $23 \pm 5$ °C, pH $8.1 \pm 0.2$ , 塩分濃度 $(32 \pm 2)$ ‰の自然海水又は人工海水を用いて行う。期間中は、海水の成分調整を実施するか流水下で行うものとする。試験期間は90日とする。

附属書D  
(規定)  
耐浸海性(防汚)

D.1 適用範囲

この附属書は、耐浸海性(防汚)の試験方法について規定する。

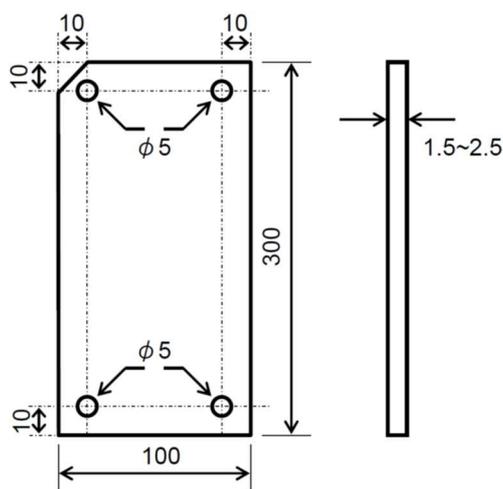
D.2 試験要領

耐浸海性の試験要領は、次のとおりとする。

D.2.1 試験板の作製

試験板の作製方法は、次による。

- a) 試験板は、ブラスト処理鋼板(J I S G 3 1 4 1に規定するSPCC-SB:厚さ1.5~2.5 mm)とする。試験板の大きさ及びブラストの条件は、それぞれ図D.1及び表D.1による。試験板は、清浄な布に適当な溶剤を浸したもので付着している油分や汚れを十分に取り除き乾燥する。
- b) 塗装するのに必要な塗料は、J I S K 5 6 0 0 - 1 - 1によって準備する。
- c) 塗装方法は、はけ塗り、スプレー塗装、エアレス塗装のいずれかでを行い、試験用の製品又は多層塗膜については規定された塗装方法で両面塗装する。
- d) 試験板は5枚作製して、耐浸海性の試験に供する。



図D.1—試験板の大きさ

表D.1—ブラストの条件

項目	条件
除せい度	I S O 8 5 0 1 - 1 (SIS) Sa2 1/2以上
研掃材	グリット
表面粗さ	30~70 μm $Rz_{JIS}$ を標準とする

### D.2.2 浸海方法

浸海方法は、次による。

- a) 塗装した試験板は、固定するための枠(固定枠:材質等は規定しないが、浸海に耐えうる強度及び防食性を有していること)を用いて、**図 D.2** の要領で被覆銅線又は結束バンド等で1枠に対して5枚取り付け。その際、試験板との間隔及び固定枠との距離は5 cm以上離す。固定枠及び被覆銅線又は結束バンド等は、海洋生物の付着による試験板への影響を避けるために、防汚塗料を用いて塗装したものを試験枠とする。

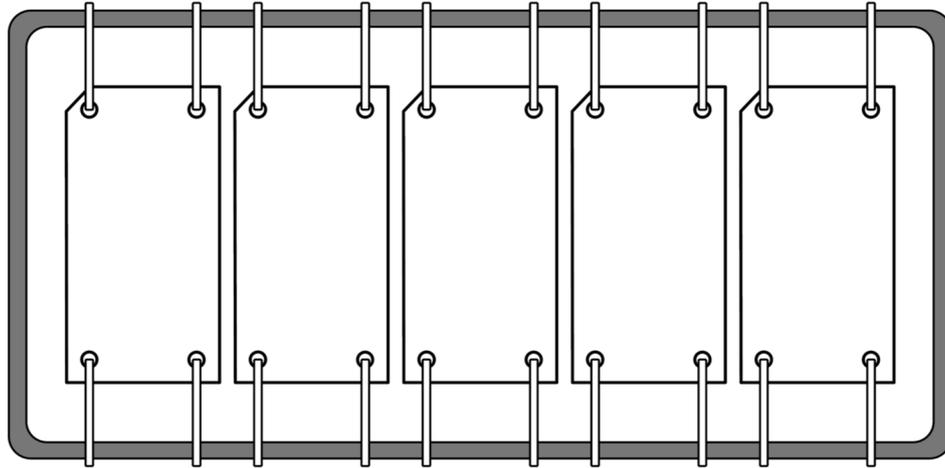


図 D.2—浸海試験用の試験枠 (例)

- b) 試験枠は、作製してから1日以上乾燥したのち、海中に浸すものとする。試験枠は、ナイロンのような耐水性が強く、引張り強さの大きな綱2本を用いて海中につるし、試験枠の上端が常時水面下約1 mにあるように保つ。試験枠の表面(**図 D.2** の面を表面とする。)は、なるべく南向きとし、試験枠の周囲40 cm以内に試験枠又は障害物がないものとする。
- c) 浸漬場所は、日本国内の瀬戸内海沿岸で陸地より10 m以上、水深3 m以上の海域とし、浸漬期間は12か月とする(浸漬開始時期は9～11月を推奨する)。

### D.2.3 観察及び判定

観察及び判定は、規定された期間が経過した後、試験枠を海中から取り出し、直ちに試験板の表面及び裏面を水あかが落ちる程度に軽くふき取り、生物付着の程度及び塗膜の外観を観察する。ただし、試験板の周囲2 cm及び穴の周囲2 cmは判定の対象としない。生物付着の程度は、試験板の表面及び裏面において、塗膜に直接付着しているフジツボ類が試験板1枚(両面)当たり合計10個未満である試験板が3枚以上あれば“良好”とする。塗膜の外観は、試験板の表面及び裏面について、さびの発生がなく、割れ、膨れ、剥がれ及びしわが顕著であると認められない場合には“良好”とする。生物の付着の程度及び塗膜の外観がいずれも良好であれば、“異常がない”とする。

附属書 E  
(規定)  
自己研磨性

## E.1 適用範囲

この附属書は、自己研磨性の試験方法について規定する。

## E.2 試験要領

自己研磨性の試験要領は、次のとおりとする。

## E.2.1 装置

試験槽に設置した円筒形の回転体(ドラム形ローター)、駆動部(モーター)及び回転制御部で構成される試験装置を使用する(例として図 E.1 に示す)。試験槽には、水温 $23\pm 5$  °C、pH  $8.1\pm 0.2$ 、塩分濃度 $(32\pm 2)$  ‰の自然海水又は人工海水を入れ、試験中は、自己研磨性に影響与えないように海水の成分調整を実施するか流水下で行うものとする。回転体は、側面に試験板が固定できるものとする。

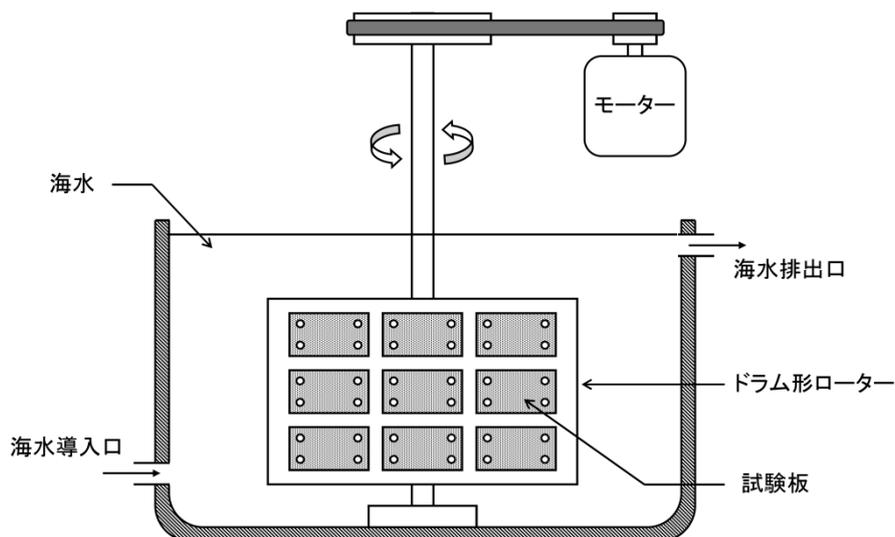


図 E.1—ドラム形ローター試験装置 (例)

## E.2.2 試験板の作製

試験板の作製方法は、次のとおりとする。

- 試験板は、硬質塩化ビニル板とし、寸法は装置に合わせて任意とする。また、必要に応じて試験板の塗装面にはプライマー等の処理を実施する。
- 塗装するのに必要な塗料は、JIS K 5600-1-1によって準備する。
- 塗装は、乾燥膜厚 $80\ \mu\text{m}$ 以上になるように塗付する。このとき、初期乾燥膜厚の値を記録する。
- 塗装した試験板は、室温にて7日間乾燥させる。

## E.2.3 操作手順

操作手順は、次による。

- 試験装置の回転体に塗装した試験板を固定する。

- b) 装置内に海水を入れ、水温 $23 \pm 5$  °C, pH  $8.1 \pm 0.2$ , 塩分濃度 $(32 \pm 2)$  ‰であることを確認したのち、回転体に固定した試験板の移動速度が $13 \pm 3$  ktとなるように、回転体の円周長さにより算出した回転速度で回転させる。
- c) 試験は、海水を1か月に1回以上交換し、又は流水下で実施する。
- d) 1か月ごとに、試験板を取り出し、清水で軽く洗浄した後、室温で24時間乾燥させる。塗膜消耗量の測定方法は、非破壊式による乾燥膜厚測定とし、7回実施する。

#### E.2.4 観察及び判定

観察及び判定は、規定された期間が経過した後、塗装面にて、割れ、膨れ、剥がれ及びしわが顕著であると認められない場合には“良好”とする。自己研磨性は、1か月ごとの塗膜消耗量( $\mu\text{m}$ )及び試験条件(海水の温度, pH, 塩分濃度, 試験板の移動速度)を記録し、2回目から7回目までの記録値より、1か月当たりの平均塗膜消耗量を算出する。

## 附属書 F

## (規定)

塗料中の銅 ( $\text{Cu}_2\text{O}$ として) の定量

## F.1 適用範囲

この附属書は、塗料中の銅( $\text{Cu}_2\text{O}$ として)の定量の試験方法について規定する。

## F.2 試験要領

塗料中の溶剤不溶物に含まれる酸化銅(I)と溶剤可溶物に含まれる銅とを酸化銅(I)として求め、その合計を塗料中の銅( $\text{Cu}_2\text{O}$ %)とする。まず溶剤不溶物と溶剤可溶物とを分離し、溶剤不溶物は、塩化アンモニウム溶液を加えて酸化銅(I)を溶かした溶液について、溶剤可溶物は酸溶液を加えて銅分を抽出した抽出液について、それぞれ酸化還元滴定法によって求める。

## F.3 酸化還元滴定法

## F.3.1 要旨

塗料中の溶剤不溶物に含まれる酸化銅(I)は、塩化アンモニウム溶液で溶かした溶液を、硫酸とチオ硫酸ナトリウム溶液で煮沸して硫化銅を作り、沈殿させて分離し、強熱して酸化銅とした後、硝酸と硫酸で銅を溶解し、よう化カリウムを加えチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定し、酸化銅(I)を求める。

## F.3.2 試薬

試薬は、次のとおりとする。

- a) エタノール(99.5) JIS K 8101に規定するもの。
- b) 塩化アンモニウム溶液(10 w/v%) JIS K 8116に規定する塩化アンモニウムを用いて調製する。
- c) 硫酸(1+1) JIS K 8951に規定する硝酸を用いて調製する。
- d) チオ硫酸ナトリウム溶液(50 w/v%) JIS K 8638に規定するチオ硫酸ナトリウムを用いて調製する。
- e) 硝酸(1+1) JIS K 8541に規定する硝酸を用いて調製する。
- f) 炭酸ナトリウム溶液(2 w/v%) JIS K 8625に規定する炭酸ナトリウムを用いて調製する。
- g) 酢酸(1+3) JIS K 8355に規定する酢酸を用いて調製する。
- h) よう化カリウム JIS K 8913に規定するもの。
- i) 0.1 mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液 JIS K 5601-1-1の3.3.1.13による。
- j) でんぷん溶液 JIS K 5601-1-1の3.3.2のe)による。
- k) ジエチルエーテル JIS K 8103に規定するもの。
- l) 塩酸 JIS K 8180に規定するもの。
- m) アンモニア水 JIS K 8085に規定するもの。

## F.3.3 器具

るつぼは、磁製のつぼを用いる。

## F.3.4 操作

操作は、次のとおり行う。

## F.3.4.1 試料の調製

- a) 附属書Gによって溶剤不溶物を求め、次にこの溶剤不溶物をめのう製乳鉢ですりつぶし、よく混合したものを溶剤不溶物中の酸化銅(I)の定量に用いる。

- b) 溶剤不溶物を分離したときに得た上澄み液を三角フラスコ300 mlに集め、沸騰石を加え蒸留して、溶剤の大部分を除いた残留物を溶剤可溶物中の銅の定量に用いる。

### F. 3. 5 定量

#### F. 3. 5. 1 塗料中の溶剤不溶物中の酸化銅 ( I ) の定量

- a) コニカルビーカー300 mlに酸化銅 ( I ) として約0. 17 gを含むようにF. 3. 4. 1 の a) で調製した試料を正確に量り取り、少量のエタノールで潤し、塩化アンモニウム溶液(10 w/v%) 100 mlを加える。
- b) 時計皿で覆って振り動かしながら約4分間煮沸して酸化銅 ( I ) を溶かし、直ちに別のコニカルビーカー500 mlの中に、ろ紙(定量分析用5種C)を用いてろ過し、時計皿、コニカルビーカー、ろ紙及びろ紙上の残留物を温水で十分に洗い、ろ紙と洗液を合わせ、水で約200 mlとする。
- c) 硫酸(1+1)を約12 ml加え、時計皿で覆って、しばらく煮沸する。
- d) この溶液を温度50 °C以下に冷却した後、チオ硫酸ナトリウム(50 w/v%)溶液50~60 mlを少量ずつ加え、徐々に加熱して穏やかに煮沸し、二酸化硫黄の臭気がでなくなった後、さらに約20分間煮沸を続けて硫化銅を生成させた後、ろ紙(定量分析用5種A)でろ過する。
- e) コニカルビーカーを温水で洗いながら沈殿をろ過し、沈殿及びろ紙を温水で十分に洗う。
- f) 沈殿を、ろ紙とともに、ろつぼに入れ、初めは弱く加熱して水分を抜き、徐々に温度を上げて温度650~700 °Cで約30分間強熱し、黒色酸化銅を生成させる。
- g) ろつぼを冷却し、酸化銅を e) の元のコニカルビーカーに水で洗いながら移し入れ、硝酸5 mlと硫酸(1+1)2 mlを加える。
- h) ろつぼに硝酸(1+1)5 mlを加え、加熱して残留物を溶かし、溶液を g) のコニカルビーカーに水で洗いながら移し、砂浴上で加熱し、硫酸の白煙が出なくなるまで蒸発乾固する。
- i) h) のコニカルビーカーを冷却し、水を加えて内容物を溶かし、共通すり合わせ三角フラスコ300 mlに移し、水を加えて150 mlとする。これに炭酸ナトリウム溶液(2 w/v%)を滴下して微アルカリ性とした後、酢酸(1+3)を加えて弱酸性にする。
- j) よう化カリウム7 gを加えて、0. 1 mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定し、溶液の色が赤茶色からうすい黄色に変わったとき、でんぷん溶液0. 5 mlを加え、更に滴定を続けて溶液の青が無色に変わったときを終点とする。

#### F. 3. 5. 2 塗料中の溶剤可溶物中の銅の定量

- a) F. 3. 4. 1 の b) で調製した三角フラスコ中の残留物を分液漏斗に移し、容器に付着したものはジエチルエーテルで洗いながら入れる。
- b) 塩酸10~20 ml加え分液漏斗に栓をして冷やししながら、初めは穏やかに、次に強く振り動かした後静置する。溶液が2層に分離しない時は、ジエチルエーテルを少量加える。
- c) 完全に2層に分かれてから下層をコニカルビーカー500 mlに移し、更に分液漏斗に塩酸を10 ml加えて、塩酸溶液が着色しなくなるまで抽出分離操作を繰り返す。
- d) 分離した塩酸溶液を集め、水を加えて80 mlとし、アンモニア水で中和した後、約3分間穏やかに煮沸する。
- e) 溶液をろ紙(定量分析5種C)を用いてろ過し、残留物を温水で洗う。
- f) ろ過中の銅をF. 3. 5. 1 の c) ~ j) によって定量する。

### F. 3. 6 計算

計算は、次のとおり行う。

#### F. 3. 6. 1 塗料中の溶剤不溶物中の酸化銅 ( I )

F. 3. 5. 1 による塗料中の溶剤不溶物中の酸化銅 ( I ) の含有量は、次の式によって算出する。

$$A_1 = \frac{V_1 \times F_1 \times 0.007155 \times B}{m_1}$$

ここに,  $A_1$  : 塗料中の溶剤不溶物中の酸化銅(I) (%)

$V_1$  : 滴定に要した0.1 mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液の量(ml)

$F_1$  : 0.1 mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液のファクター

0.007155 : 0.1 mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液1 mlに相当する $\text{Cu}_2\text{O}$ の質量(g)

$B$  : 塗料中の溶剤不溶物 (%)

$m_1$  : 量り取った溶剤不溶物の質量(g)

### F.3.6.2 塗料中の溶剤可溶物中の銅

F.3.5.2による塗料中の溶剤可溶物中の銅( $\text{Cu}_2\text{O}$ として)の含有量は、次の式によって算出する。

$$A_2 = \frac{V_2 \times F_2 \times 0.007155 \times B}{m_2}$$

ここに,  $A_2$  : 塗料中の溶剤可溶物中の銅( $\text{Cu}_2\text{O}$ として) (%)

$V_2$  : 滴定に要した0.1 mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液の量(ml)

$F_2$  : 0.1 mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液のファクター

0.007155 : 0.1 mol/Lチオ硫酸ナトリウム溶液1mlに相当する $\text{Cu}_2\text{O}$ の質量(g)

$m_2$  : 溶剤可溶物を分離する前の塗料の質量(g)

### F.3.6.3 塗料中の銅 ( $\text{Cu}_2\text{O}$ として)

塗料中の銅( $\text{Cu}_2\text{O}$ として)は、次の式によって算出する。

$$A_3 = A_1 + A_2$$

ここに,  $A_3$  : 塗料中の銅( $\text{Cu}_2\text{O}$ として) (%)

$A_1$  : 塗料中の溶剤不溶物中の酸化銅(I) (%)

$A_2$  : 塗料中の溶剤可溶物中の銅( $\text{Cu}_2\text{O}$ として) (%)



附属書 G  
(規定)  
溶剤不溶物

### G.1 適用範囲

この附属書は、溶剤不溶物の定量について規定する。

### G.2 試験要領

試料に溶剤を加えて溶剤不溶物を溶かし、遠心分離して得た固形物を溶解不溶物として、これを試料中の百分率として求める。

### G.3 溶剤不溶物の測定

#### G.3.1 装置及び器具

装置及び器具は、次による。

- a) 遠心分離機は、3 000～15 000 rpmの性能を持つもの。
- b) 沈殿管は、ガラス製又はステンレス製で底が丸く、容量が50 mLのもの。

#### G.3.2 操作

操作は、次による。

- a) あらかじめ質量を測った沈殿管に試料10 gを正確に量り取る。
- b) 製品規格<sup>1)</sup>に規定する溶剤を約20 mL加えて、ガラス棒でよく混合する。ガラス棒についた固形物は、溶剤で沈殿管の中に洗い落とし<sup>2)</sup>、液量が沈殿管の約4/5になるまで溶剤を加える。
- c) 沈殿管は溶剤の蒸発を防ぐためにコルク栓で蓋をした後、遠心分離機にかけて3 000～15 000 rpmで20分～30分間分離する<sup>3)</sup>。
- d) 沈殿管の中の上澄み液を取り出して保存し、溶剤可溶物の試験に用いる。
- e) 更に溶剤を毎回30 mLずつ用いて、b)～d)によって、混合・沈殿・溶出の操作を3回繰り返す。
- f) 沈殿管の底を熱水の中に浸した後、木片に綿布を5, 6枚重ねた上に底を数回軽く打ち当て、この操作を繰り返して沈殿物を内壁から離す。
- g) 沈殿管を温度105±2 °Cの乾燥器中で2時間乾燥し<sup>4)</sup> デシケータ中で放冷した後、その質量を量って沈殿物の質量を求める。この溶解不溶物を分析の試料として用いる場合には、めのう製乳鉢でよくすりつぶして均一にした後、はかり瓶に移し、温度105±2 °C<sup>4)</sup>の乾燥器中で約30分間乾燥した後、用いる。

注<sup>1)</sup> 試料がエマルジョン系塗料の場合は、水で2回、次に、J I S K 8 0 3 4に規定するアセトンで2回、更にJ I S K 8 6 8 0に規定するトルエンとアセトンの1:1(容積比)の混合液を用いて2回、混合・沈殿・溶出の操作を繰り返し、溶剤可溶物を除去する。

<sup>2)</sup> ガラス棒に固形物が付着する場合には、ガラス棒と沈殿管とは、常に一緒にして質量を量る。

<sup>3)</sup> 通常は、3 000～4 000 rpmで20～30分間遠心分離機にかける。ただし、カーボンブラック、クロム酸塩、有機顔料など分離しにくい顔料を含む場合は、8 000～15 000 rpmで30分間遠心分離機にかける。

<sup>4)</sup> 酸化銅(I)を含む場合は、温度55±2 °Cの乾燥器中で30分間乾燥し、デシケータ中で24時間放置して沈殿物の質量を求める。

#### G.3.3 計算

試料中の溶剤不溶物は、次の式によって算出する。

24.  
K 5222

$$A = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

ここに,  $A$  : 溶剤不溶物 (%)

$m_2$  : 沈殿物の質量 (g)

$m_1$  : 試料の質量 (g)